

Method of irradiating photosensitive material with a laser beam of a particular type

Patent Number: ☐ US5940115
Publication date: 1999-08-17
Inventor(s): HAMASAKI MASAHIRO (JP); NAKAMURA MASAO (JP)
Applicant(s): KONISHIROKU PHOTO IND (JP)
Requested Patent: ☐ JP10006549
Application Number: US19970879715 19970620
Priority Number(s): JP19960166034 19960626
IPC Classification: B41J2/47; G01D15/14
EC Classification: B41J2/475B
Equivalents: JP3191201B2

Abstract

Forming dots on a photosensitive material by irradiating the photosensitive material with a laser beam having a pulse width S (sec) and energy density E (w/cm²), wherein the pulse width S and the energy density E are within the region bounded by the following formulas:
 $\log E = -0.46 \log S + 3.68$
 $\log E = -0.46 \log S + 2.92$
 $\log S = \log 3 - 5 \log S = \log 2 - 4$

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3191201号

(P3191201)

(45)発行日 平成13年 7 月23日 (2001. 7. 23)

(24)登録日 平成13年 5 月25日 (2001. 5. 25)

(51)Int.Cl.⁷

B 4 1 J 2/44

識別記号

F I

B 4 1 J 3/00

Q

請求項の数4 (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平8-166034

(22)出願日 平成 8 年 6 月26日 (1996. 6. 26)

(65)公開番号 特開平10-6549

(43)公開日 平成10年 1 月13日 (1998. 1. 13)

審査請求日 平成11年 3 月 5 日 (1999. 3. 5)

(73)特許権者 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿 1 丁目26番 2 号

(72)発明者 中村 眞男

東京都日野市さくら町 1 番地コニカ株式
会社内

(72)発明者 濱崎 昌弘

東京都日野市さくら町 1 番地コニカ株式
会社内

審査官 藤本 義仁

(56)参考文献 特開 平 5 - 238053 (J P, A)

特開 平 5 - 34508 (J P, A)

特開 平 5 - 15987 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

B41J 2/44

(54)【発明の名称】 感光材料へのマーキング方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のレーザー光源のそれぞれを独立に
オン／オフ駆動し、各光源からのレーザービームを感光
材料上にエネルギー密度 E (単位は $w/c m^2$) とパル
ス幅 S (単位は秒) の関係が下記の数式で囲まれた領域
内になる条件で照射し、これにより、ほぼ円形のドット
を所定間隔で形成して印字を行うことを特徴とする感光
材料へのマーキング方法。

$$\log E = k \log S + m_1$$

$$\log E = k \log S + m_2$$

$$\log S = \log 3 - 5$$

$$\log S = \log 2 - 4$$

但し $k = -0.46$

$$m_1 = 3.68 \quad m_2 = 2.92$$

【請求項 2】 複数のレーザー光源のそれぞれを独立に

2

オン／オフ駆動し、各光源からのレーザービームを感光
材料上にエネルギー密度 E (単位は $w/c m^2$) とパル
ス幅 S (単位は秒) の関係が下記の数式で囲まれた領域
内になる条件で照射し、これにより、ほぼ円形のドット
を所定間隔で形成して印字を行うことを特徴とする感光
材料へのマーキング方法。

$$\log E = k \log S + m_3$$

$$\log E = k \log S + m_4$$

$$\log S = \log 3 - 5$$

$$\log S = \log 2 - 4$$

但し $k = -0.46$

$$m_3 = 3.23 \quad m_4 = 3.11$$

【請求項 3】 1つのレーザー光源をオン／オフ駆動
し、該光源からのレーザービームを感光材料上にエネル
ギー密度 E (単位は $w/c m^2$) とパルス幅 S (単位は

秒)の関係が下記の数式で囲まれた領域内になる条件で照射し、これにより、ほぼ円形のドットを形成してマークをつけることを特徴とする感光材料へのマーキング方法。

$$\log E = k \log S + m_1$$

$$\log E = k \log S + m_2$$

$$\log S = \log 3 - 5$$

$$\log S = \log 2 - 4$$

$$\text{但し } k = -0.46$$

$$m_1 = 3.68 \quad m_2 = 2.92$$

【請求項4】 1つのレーザー光源をオン/オフ駆動し、該光源からのレーザービームを感光材料上にエネルギー密度E(単位は w/cm^2)とパルス幅S(単位は秒)の関係が下記の数式で囲まれた領域内になる条件で照射し、これにより、ほぼ円形のドットを形成してマークをつけることを特徴とする感光材料へのマーキング方法。

$$\log E = k \log S + m_3$$

$$\log E = k \log S + m_4$$

$$\log S = \log 3 - 5$$

$$\log S = \log 2 - 4$$

$$\text{但し } k = -0.46$$

$$m_3 = 3.23 \quad m_4 = 3.11$$

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、未現像の状態でも現像後の状態でも確認できる、感光材料へのマーキング方法に関し、特に、CTスキャナ等の高精細画像のハードコピー装置に使用される、平面性を重視の医療診断画像等精密画像用感光フィルムへの記録等に用いて好適なマーキング方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、X線フィルム等の感光材料へのマーキング(製造元の名称、品種等の記録)は、取り扱い上未現像のまま確認したい必要性もあるため、活字を感光材料表面に押しつけ、圧力によるカブリを発生させると共に表面に印字の凹凸を付けることによって行っている。また、それと共に近年、レーザー光を用いた熱カブリによるマーキング方法も本出願人等によって提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した活字を用いたマーキング方法では、以下の問題点がある。

【0004】①活字交換が必要で切替え時間が長く、瞬時切替えやオンライン設定が困難である。

【0005】②活字間の圧力バランスの調整が難しく、調整に長時間を必要とする。

【0006】③活字は高価で納期が長く、新品種展開時に、準備期間が必要である。

【0007】④フィルム平面に凹凸ができるため、平面性を重視する画像記録用フィルム(特に、CTスキャナ等の画像処理後の高精細画像のハードコピーに用いられるフィルム)には印字できない。したがって、現状では、このような高い平面性が要求されるフィルムにはこのような方法では何らマーキングがなされておらず、フィルムの識別が難しい等の不便がある。

【0008】また、最近のレーザービームによるマーキングで起きる問題点は塵埃等がフィルム表面に付着したような場合にスパークが起り火花が発生し、その光によりマーク周辺への有害なカブリを生じさせていた。

【0009】このような問題点を解決するために、本発明者は、印字をプログラムできるマスクレスの、ドット印字タイプのレーザーマーカを用いてレーザーマークを行うことを発案し、その実用性等について検討したが、その結果、以下の問題点が明らかとなった。

【0010】すなわち、図5の側面図に示すようにレーザー光の走査には、一般に、ポリゴンミラー4が用いられているが、この場合、レーザービームは図6の

(a), (b), (c)に示すように主走査方向に伸長した楕円形となり、このために、主走査方向の線分(縦線)は、楕円形のドットの一部が重なりあって光照射密度が増大し、その部分の熱カブリ(熱変成)が増大して、フィルムの黒化濃度が副走査方向の線や斜め線に比べて濃くなってしまい、文字中濃度にばらつきを生じることがわかった。

【0011】また、そのようなビームの部分的な重なりによる照射密度の増大は、フィルム表面に付着するゴミ等の異物の存在と相まって、異常燃焼を促進してしまう危険もあり、この場合は、フィルムにはその燃焼により発生する火花の光によって異常なカブリが生じることもわかった。そして、それを避ける為に図6の(d), (e), (f)に示すように主走査方向のレーザービームを1つおきにカットする手段、即ち、スキップフォントを試みているが字体の構成は必ずしもバランスのとれたものではない。

【0012】本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、ドットタイプのレーザーマーカを使用して、高精細画像作成用感光材料にその印字やマークを安全確実に形成するマーキング方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】この目的は次の技術手段(1)～(4)の何れかによって達成される。

【0014】(1)複数のレーザー光源のそれぞれを独立にオン/オフ駆動し、各光源からのレーザービームを感光材料上にエネルギー密度E(単位は w/cm^2)とパルス幅S(単位は秒)の関係が下記の数式で囲まれた領域内になる条件で照射し、これにより、ほぼ円形のドットを所定間隔で形成して印字を行うことを特徴とする

感光材料へのマーキング方法。

【0015】 $\log E = k \log S + m_1$

$\log E = k \log S + m_2$

$\log S = \log 3 - 5$

$\log S = \log 2 - 4$

但し $k = -0.46$

$m_1 = 3.68$ $m_2 = 2.92$

(2) 複数のレーザー光源のそれぞれを独立にオン/オフ駆動し、各光源からのレーザービームを感光材料上にエネルギー密度E (単位は w/cm^2) とパルス幅S

(単位は秒) の関係が下記の数式で囲まれた領域内になる条件で照射し、これにより、ほぼ円形のドットを所定間隔で形成して印字を行うことを特徴とする感光材料へのマーキング方法。

【0016】 $\log E = k \log S + m_3$

$\log E = k \log S + m_4$

$\log S = \log 3 - 5$

$\log S = \log 2 - 4$

但し $k = -0.46$

$m_3 = 3.23$ $m_4 = 3.11$

(3) 1つのレーザー光源をオン/オフ駆動し、該光源からのレーザービームを感光材料上にエネルギー密度E (単位は w/cm^2) とパルス幅S (単位は秒) の関係が下記の数式で囲まれた領域内になる条件で照射し、これにより、ほぼ円形のドットを形成してマークをつけることを特徴とする感光材料へのマーキング方法。

【0017】 $\log E = k \log S + m_1$

$\log E = k \log S + m_2$

$\log S = \log 3 - 5$

$\log S = \log 2 - 4$

但し $k = -0.46$

$m_1 = 3.68$ $m_2 = 2.92$

(4) 1つのレーザー光源をにオン/オフ駆動し、各光源からのレーザービームを感光材料上にエネルギー密度E (単位は w/cm^2) とパルス幅S (単位は秒) の関係が下記の数式で囲まれた領域内になる条件で照射し、これにより、ほぼ円形のドットを形成してマークをつけることを特徴とする感光材料へのマーキング方法。

【0018】 $\log E = k \log S + m_3$

$\log E = k \log S + m_4$

$\log S = \log 3 - 5$

$\log S = \log 2 - 4$

但し $k = -0.46$

$m_3 = 3.23$ $m_4 = 3.11$

【0019】

【発明の実施の形態】図1のマーキング装置は、主走査方向に配列された、複数個のCO₂ガス密閉型のレーザービーム発振管(20a~20g)を光源として持つ印字ヘッド20を設け、それぞれのレーザー発振管からのレーザービームを、感光材料としてのXレイフィルム7に照射し、それぞれのビームに対応したドット形成を行う。

【0020】この場合、ドットの変形がなく、かつ、ドット位置は予め決まっている(すなわち、印字の解像度は各レーザービームの照射位置によって決定される)ため、図2(a)~(c)に例示されるような、円形のドットを、ほぼ均一な間隔で形成できる。ドット間の重なりがないため、均一な濃度の印字ができ、スキップフォントの方法も使用しなくてもよいのでバランス良くドットが配置された綺麗な印字が成されて便利である。

【0021】しかしながら、レーザービームのエネルギー密度Eやパルス幅Sが大きすぎたりするとXレイフィルム7の表面が変形したり変質して画質が低下したり、また、Xレイフィルム7の表面状態(異物の付着等)等に起因して、レーザー照射による不要な燃焼が生じやすくなる。

【0022】逆に、レーザービームのエネルギー密度Eやパルス幅Sが小さすぎたりすると、熱によるカブリが減少して印字の判読がしにくいというすいものになってしまう。

【0023】本発明者等はこのような障害の起こることの無い、レーザービームのエネルギー密度Eやパルス幅Sの実験的に求めて次の表1~7に示すような結果を得た。実験ではレーザー照射部のドット径が0.2mm、レーザー出力40Wのものを使用した。また、フィルムの表面の変形や火花、燃焼の発生によるカブリや印字の濃淡の状態は目視によってその良否を判定した。◎は商品価値として最も美麗で良好、○は実用上許容できる、△はやや好ましくなく、×は不良である。このようにして適正な領域の存することを確認した。

【0024】

【表1】

エネルギー密度 $E=95\text{kw}/\text{cm}^2$

| パルス幅 (μs) | フィルム表面の変形 (目視) | 火花・燃焼 かきりの発生 (目視) | 印字の状態 (目視) |
|---------------------------|-------------------|-------------------------|---------------|
| 20 | ○ | ○ | × うすい |
| 25 | ○ | ○ | △ ややうすい |
| 30 | ○ | ○ | △ ややうすい |
| 40 | ○ | ○ | ○ |
| 50 | ○ | ○ | ○ |
| 80 | ○ | ○ | ◎ |
| 110 | ○ | ○ | ◎ |
| 130 | ○ | ○ | ◎ |
| 150 | ○ | ○ | ◎ |
| 170 | ○ | ○ | ◎ |
| 190 | ○ | ○ | ◎ |
| 200 | ○ | ○ | ○ |
| 210 | △ | △ | △ やや濃い |
| 220 | × | × | △ やや濃い |
| 240 | × | × | × 濃い |

【0025】

【表2】

エネルギー密度 $E=150\text{kw}/\text{cm}^2$

| パルス幅 (μs) | フィルム表面の変形 (目視) | 火花・燃焼 かきりの発生 (目視) | 印字の状態 (目視) |
|---------------------------|-------------------|-------------------------|---------------|
| 20 | ○ | ○ | × うすい |
| 25 | ○ | ○ | △ ややうすい |
| 30 | ○ | ○ | ○ |
| 40 | ○ | ○ | ◎ |
| 50 | ○ | ○ | ◎ |
| 80 | ○ | ○ | ○ |
| 110 | ○ | ○ | ○ |
| 130 | ○ | ○ | ○ |
| 150 | ○ | ○ | ○ |
| 170 | ○ | ○ | ○ |
| 190 | ○ | ○ | ○ |
| 200 | ○ | ○ | ○ |
| 210 | △ | △ | △ やや濃い |
| 220 | × | × | △ やや濃い |
| 240 | × | × | × 濃い |

【0026】

【表3】

パルス幅 $W=110 \mu s$

| エネルギー密度 E (kw/cm^2) | フィルム表面の変形 (目視) | 火花・燃焼 カブリの発生 (目視) | 印字の状態 未現像(目視) |
|----------------------------|-------------------|-------------------------|------------------|
| 50 | ○ | ○ | △ ややうすい |
| 55 | ○ | ○ | ○ |
| 60 | ○ | ○ | ○ |
| 80 | ○ | ○ | ● |
| 100 | ○ | ○ | ● |
| 150 | ○ | ○ | ○ |
| 200 | ○ | ○ | ○ |
| 250 | ○ | ○ | ○ |
| 280 | ○ | ○ | ○ |
| 300 | ○ | ○ | ○ |
| 320 | ○ | ○ | ○ |
| 340 | ○ | ○ | ○ |
| 360 | ○ | ○ | ○ |
| 380 | △ | △ | △ やや濃い |
| 400 | × | × | × 濃い |

【0027】

【表4】

パルス幅 $W=130 \mu s$

| エネルギー密度 E (kw/cm^2) | フィルム表面の変形 (目視) | 火花・燃焼 カブリの発生 (目視) | 印字の状態 (目視) |
|----------------------------|-------------------|-------------------------|---------------|
| 45 | ○ | ○ | △ ややうすい |
| 50 | ○ | ○ | ○ |
| 55 | ○ | ○ | ○ |
| 60 | ○ | ○ | ● |
| 80 | ○ | ○ | ● |
| 95 | ○ | ○ | ● |
| 200 | ○ | ○ | ○ |
| 300 | ○ | ○ | ○ |
| 340 | ○ | ○ | ○ |
| 360 | △ | △ | △ やや濃い |
| 380 | × | × | × 濃い |

【0028】

【表5】

パルス幅 $W=150 \mu$

| エネルギー密度 E (kw/cm^2) | フィルム表面の変形 (目視) | 火花・燃焼 カブリの発生 (目視) | 印字の状態 (目視) |
|--|-------------------|-------------------------|---------------|
| 40 | ○ | ○ | × うすい |
| 45 | ○ | ○ | △ ややうすい |
| 48 | ○ | ○ | ○ |
| 50 | ○ | ○ | ○ |
| 60 | ○ | ○ | ◎ |
| 80 | ○ | ○ | ◎ |
| 95 | ○ | ○ | ◎ |
| 150 | ○ | ○ | ○ |
| 200 | ○ | ○ | ○ |
| 300 | ○ | ○ | ○ |
| 320 | ○ | ○ | ○ |
| 330 | △ | △ | △ やや濃い |
| 340 | △ | × | △ やや濃い |
| 350 | × | × | × 濃い |

【0029】

【表6】

パルス幅 $W=200 \mu s$

| エネルギー密度 E (kw/cm^2) | フィルム表面の変形 (目視) | 火花・燃焼 カブリの発生 (目視) | 印字の状態 (目視) |
|--|-------------------|-------------------------|---------------|
| 38 | ○ | ○ | × うすい |
| 40 | ○ | ○ | △ ややうすい |
| 42 | ○ | ○ | ○ |
| 50 | ○ | ○ | ○ |
| 60 | ○ | ○ | ◎ |
| 80 | ○ | ○ | ◎ |
| 95 | ○ | ○ | ◎ |
| 120 | ○ | ○ | ○ |
| 140 | ○ | ○ | ○ |
| 160 | ○ | ○ | ○ |
| 180 | ○ | ○ | ○ |
| 200 | ○ | ○ | ○ |
| 240 | ○ | ○ | ○ |
| 260 | ○ | ○ | ○ |
| 280 | ○ | ○ | ○ |
| 290 | △ | △ | △ やや濃い |
| 300 | × | × | × 濃い |

【0030】

40 【表7】

パルス幅 $W=30 \mu s$

| エネルギー密度 E (kw/cm^2) | フィルム表面の変形 (目視) | 火花・燃焼 かぶり発生 (目視) | 印字の状態 (目視) |
|------------------------------|-------------------|------------------------|---------------|
| 90 | ○ | ○ | × うすい |
| 95 | ○ | ○ | △ ややうすい |
| 100 | ○ | ○ | ○ |
| 150 | ○ | ○ | ● |
| 200 | ○ | ○ | ● |
| 300 | ○ | ○ | ○ |
| 400 | ○ | ○ | ○ |
| 500 | ○ | ○ | ○ |
| 690 | ○ | ○ | ○ |
| 700 | △ | △ | △ やや濃い |
| 720 | △ | △ | △ やや濃い |
| 750 | × | × | × 濃い |

【0031】この結果を整理してグラフに表すと次のようになる。

【0032】即ち、図3の横軸にパルス幅 S (sec)、縦軸にエネルギー密度 E (w/cm^2) をとった両対数グラフに示すように、A点及びB点を結ぶ直線より上方とB点及びD点を結ぶ縦の直線の右方ではレーザービームによる印字が濃すぎると共にフィルム表面の変形が認められ画像部の画質低下への影響があることが確認された。また僅かではあるが表面の燃焼の兆候も確認された。

【0033】また、C点及びD点を結ぶ直線より下方とA点及びC点を結ぶ縦の直線の左方ではレーザービームによる印字がうすすぎて幾分読みにくくなることが分かった。

【0034】しかしながら、前記4つの直線に囲まれた領域では、判読し易く、勿論、フィルム表面が変形変質することなく画質低下も見られない良好な印字が得られることを確認した。

【0035】そして、その中でもE点とF点を結ぶ直線の下方とG点とH点を結ぶ直線の上方の範囲では、印字の濃淡が特に美しく商品価値が高いことが確認できた。

【0036】上記の各直線を数式で表すと図3に示したようになる。

【0037】このような上記何れかの範囲に属する手段をとることによって、感光材料としてのXレイフィルム7の表面状態（異物の付着等）等に起因して、レーザー照射による不要な燃焼の防止の為に、以前に本発明者等が試みた図4(a)、(b)に示されるような、不活性ガスの吹きつけを行って、燃焼を抑制（制御）するようなどを行う必要がなくなった。

【0038】即ち、図4(a)は専用ノズル41を用いたもの、(b)は開口部42（集光レンズ40への異物付着を防止するためにエアーを吹きつけるために予め設けられている）を不活性ガスの吹きつけ用に転用するも

のであるが、このような面倒で複雑な装置の付加は不必要になった。

【0039】このように、本発明では、一つの光源からのレーザービームの主走査方向の走査をやめ、主走査方向のドット密度に対応した数の、複数のレーザ発振管を持った光源を配置しておき、各光源のオン/オフにより主走査方向の所定位置にドットを形成することで、各レーザービームの主走査方向の走査を行う方法を排除でき、これによって各ドットはほぼ等円形となり、かつ所定の間隔（均一な間隔）での規則正しいドット印字10が可能となり、一つの光源からのレーザービームの走査のようにドットの部分的な重なりが生じる心配がなく、感光材料表面の乳剤層の熱カブリ（熱変成）とともにバックコート層62と反対側のPETベース60上に塗布された乳剤層61の昇華による、ある程度の凹凸（フィルムの平面性に影響を及ぼさないレベルの凹凸）を与え、現像の前後において、共に、マークの識別が可能な均一な濃度の印字ができる。そして、レーザービームのパルス幅 S とエネルギー密度 E の大きさを本発明のようにコントロールすることにより、印字による凹凸はフィルムの平面性に影響を及ぼすことの無い程度に、また発火したりすることが無い程度に判読容易に印字されることが確認された。

【0040】以上は請求項1又は2の実施の形態であるが、請求項3又は4の実施の形態として、印字でなく単純なマークのみをマーキングする場合は、複数のレーザー光源でなく1つのレーザー光源だけにより、そのエネルギー密度 E とパルス幅 S を前述の請求項1又は2の範囲と同じにすることにより、良好なマークをつけることが可能になる。

【0041】

【発明の効果】本発明によりレーザービームの均一なドットによる印字ができると共に、そのパルス幅の大きさとエネルギー密度の大きさとの関係で、感光材料として

Xレイフィルム画像面の変形変質を伴うことなく、また発火燃焼を起こすことなく、安全明確に印字ができる方法が確立できた。これにより、高精細画像作成用フィルムに対して、未現像のまま確認できるマーキングが簡単に体裁良く行えるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のマーキング装置に用いる複数のレーザー光源を持つマーキング装置の構成例を示す図。

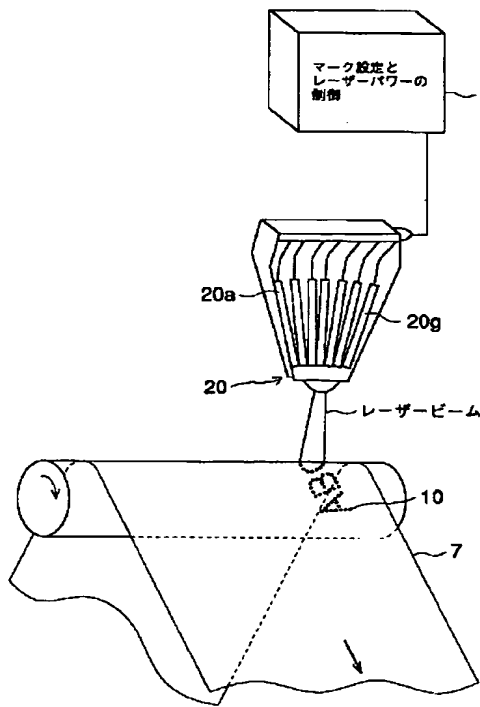
【図2】(a)～(c)はそれぞれ、図1の装置を用いて印字を行った場合の文字フォント例を示す図。

【図3】レーザービームのパルス幅とエネルギー密度との関係で最適印字領域を示すグラフ。

【図4】レーザービームによる過度の熱カブリや発火を抑止する不活性ガス吹き付け手段を示す断面図。

【図5】単独のレーザービームの主走査により印字を行

【図1】



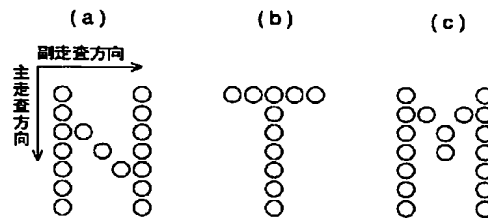
うマーキング装置の説明図。

【図6】(a), (b), (c)は主走査によるフォントの重なりを示し、(d), (e), (f)は主走査ビームを間引きフォントの重なりを無くしたスキップフォントの状態を示す図。

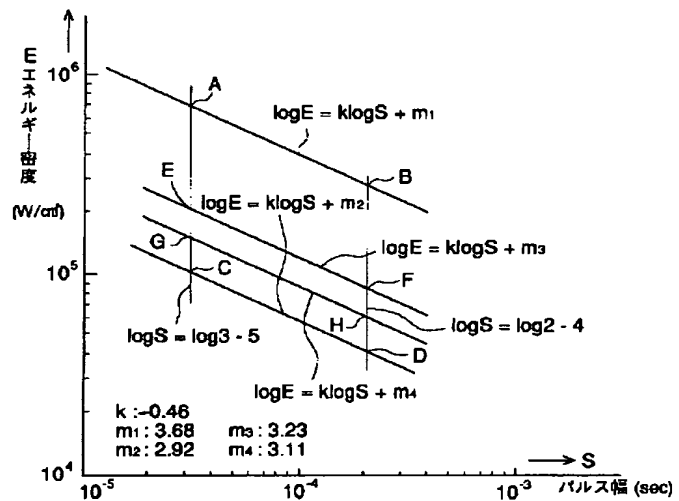
【符号の説明】

- 1 制御部
- 4 ポリゴンミラー
- 7 Xレイフィルム
- 10 ドット印字
- 20 印字ヘッド
- 20a～20g レーザービーム発振管
- 60 PETベース
- 61 乳剤層

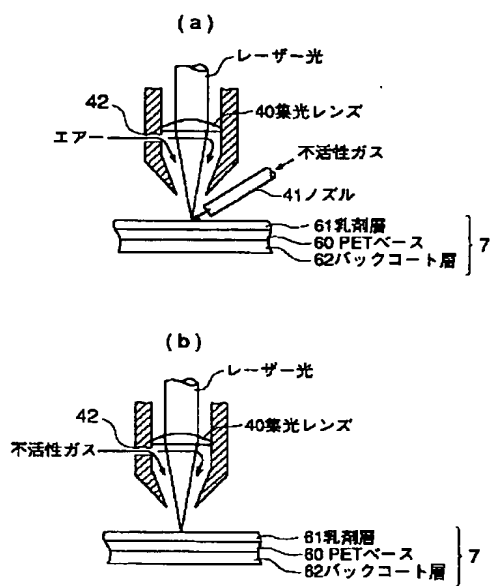
【図2】



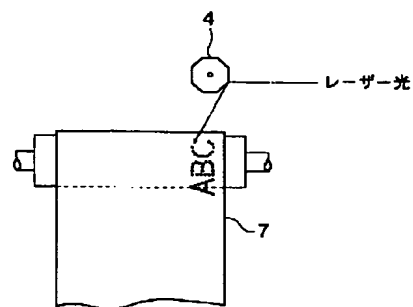
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

